

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-223871

(43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.Cl.

H05K 7/20

(21)Application number : 2000-003806 (71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 12.01.2000 (72)Inventor : BAE BYOUNG-YOUNG
KO SHUNKYO
SEI FUGEN
YIM HONG-KYUN
KIN YOJUN

(30)Priority

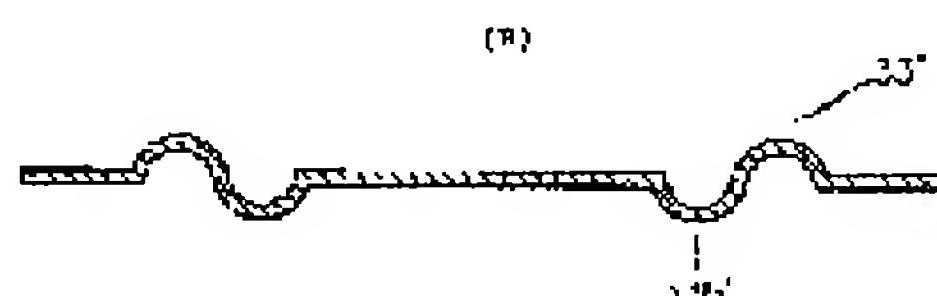
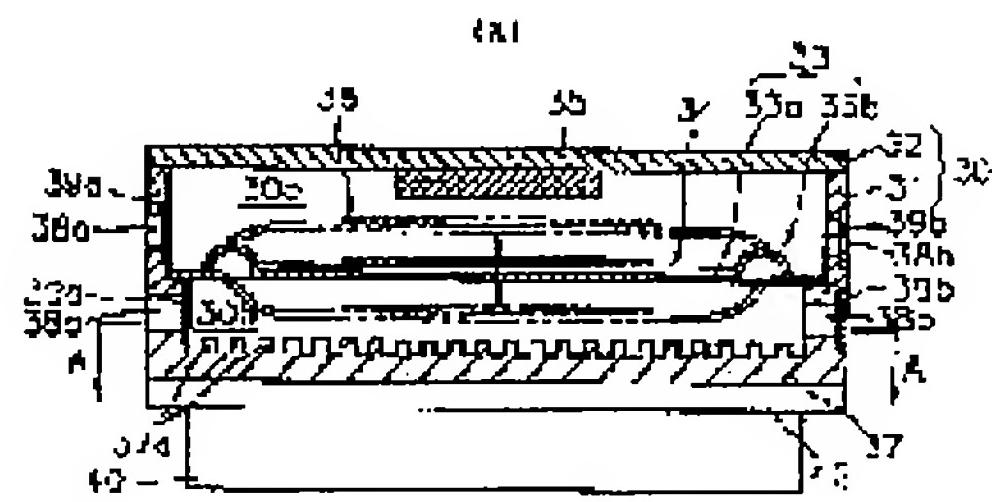
Priority number : 99 9900719 Priority date : 13.01.1999 Priority country : KR

(54) COOLER FOR ELECTRONIC APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To contrive to enhance cooling efficiency by a method wherein an air in a space at upper and lower parts of a case is circulated so as to exchange it for an outer air through an air suction and exhaust port with vibrations of a movable member, thereby cooling a heat source.

SOLUTION: There is provided a movable member 34 so as to vibrate vertically in a case 30, and the movable member 34 is supported on an inner wall of a frame 31 by an elastic support film 33 in the form of a thin plate like PCB so as to vibrate even by a small drive force. There is provided a magnet 35 on a ceiling in the case 30 as drive means, and there is provided a coil 36 in the movable member 34 so as to correspond to this magnet 35. A current is applied on the coil 36, and an electric and magnetic force is generated



between the coil 36 and the magnet 35 to vibrate vertically the movable member 34, and an air in a space in upper and lower parts of the case 30 is circulated so as to exchange it for an outer air through an air suction port 38a and an air exhaust port 38b with the vibrations, thereby cooling a heat source.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.03.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エアの流入出のための複数の吸排気口が形成されたケースと、前記ケース内に振動可能に設けられて前記ケースの内部空間を上下部空間に分けるプレート型可動部材と、前記可動部材を支持するように前記ケース内に固定され、弹性変形可能な屈曲部を有する弹性支持膜と、前記可動部材を振動させる駆動手段とを含み、前記可動部材の振動により前記吸排気口を通して前記ケースの上下部空間の空気が外部空気と交換されるように流動させることによって熱源を冷却させることを特徴とする電子機器用冷却装置。

【請求項 2】 前記ケースと熱源間に設けられ、前記流動する空気に露出されることによって前記熱源から伝達された熱を冷却させるヒートシンクをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 3】 前記ヒートシンクは前記ケースの下部に前記可動部材と対面するように前記ケースと一緒に形成されたことを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 4】 前記吸排気口のうち少なくとも 1 つは前記ケースの底部に形成され、前記ヒートシンクは前記ケースの底部から所定の間隔に離隔して設けて前記底部の吸排気口を通して流動する空気によりヒートシンクが冷却されることを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 5】 前記ヒートシンクと前記熱源との間には前記熱源に与えられる衝撃を吸収するためのパッドが設けられたことを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 6】 前記駆動手段は、前記可動部材と対向するように前記ケース内の天井または底部に設けられたマグネットと、前記マグネットに対応するように前記可動部材に設けられるコイルとを含み、前記コイルとマートネットとの電磁気力により前記可動部材が上下に振動することを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 7】 前記駆動手段は、前記可動部材と対向するように前記ケース内の天井または底部に設けられたコイルと、前記コイルに対応するように前記可動部材に設けられるマグネットとを含み、前記コイルとマートネットとの相互電磁気力により前記可動部材が上下に振動することを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 8】 前記吸排気口は、外部空気が前記ケース内に流入されるエア流入口と、前記ケース内の空気が外部に排出されるエア出口とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器用冷却

装置。

【請求項 9】 前記ケース内に設けられて前記エア入口を開閉するように弹性変形する第1蓋部材と、前記ケース外面に設けられて前記エア出口を開閉するように弹性変形する第2蓋部材とをさらに含み、前記ケースの内外の圧力差により前記各蓋部材が弹性変形されながら前記エア入口及びエア出口を開閉させることを特徴とする請求項 8 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 10】 エアの流入出のための複数の吸排気口が形成されたケースと、前記ケース内に振動可能に設けられて前記ケースの内部空間を上下部空間に分ける弹性膜と、前記弹性膜を上下に振動させる駆動手段と、前記ケースと熱源との間に設けられて前記熱源から熱が伝えられるヒートシンクとを含み、前記弹性膜の振動により前記吸排気口を通して前記上下部空間の空気が外部空気と交換されるように流動することによって前記ヒートシンクを冷却させることを特徴とする電子機器用冷却装置。

【請求項 11】 前記ヒートシンクは前記ケースの下部に前記弹性膜と対面するように前記ケースと一緒に形成されたことを特徴とする請求項 10 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 12】 前記吸排気口のうち少なくとも 1 つは前記ケースの底部に形成され、前記ヒートシンクは前記ケースの底部から所定間隔に離隔設置されて前記底部の吸排気口を通して流動する空気によりヒートシンクが冷却されることを特徴とする請求項 10 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 13】 前記駆動手段は、前記弹性膜と対向するように前記ケース内の天井または底部に設けられたコイルと、前記コイルに対応するように前記弹性膜に設けられるマグネットとを含み、前記コイルとマートネットとの相互電磁気力により前記弹性膜が上下に振動することを特徴とする請求項 10 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 14】 前記吸排気口は、外部空気が前記ケース内に流入されるエア流入口と、前記ケース内の空気が外部に排出されるエア出口とを含むことを特徴とする請求項 10 に記載の電子機器用冷却装置。

【請求項 15】 前記ケースの内面に設けられて前記エア入口を開閉するように弹性変形する第1蓋部材と、前記ケースの外面に設けられて前記エア出口を開閉するように弹性変形する第2蓋部材とをさらに含み、前記ケース内外の圧力差により前記各蓋部材が弹性変形されながら前記エア入口及びエア出口を開閉させる

ことを特徴とする請求項1～4に記載の電子機器用冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエアを流動させることによって電子機器内の熱源を冷却させる装置に関する。

【従来の技術】一般にコンピュータのような電子機器は、例えば中央処理処置(CPU)のようなICチップを含む。前記CPUは印刷回路基板(PCB)上に搭載されて回路パターンと電気的に連結されて駆動される。前記CPUのような半導体素子は動作中電力消費により熱を発散するが、熱による素子の誤動作を防止するために前記素子を冷却する装置が必要となる。図1は従来の電子機器に採用された冷却装置を概略的に示す断面図である。図面を参照すれば、冷却装置はケース10と、このケース10内の空間を横切るように設けられた弾性膜13と、この弾性膜13の中央部に設けられたマグネット14とを具備する。前記ケース10はフレーム11とカバー部材12で構成される。前記カバー部材12には空気の出入のための開口12aが形成されており、この開口12aの枠にはコイル15が支持されている。また、フレーム11の底面には空気の出入のための穴10aが穿孔されている。前記コイル15に電流を印加すると、マグネット14はコイル15との相互電磁気力により動く。前記弾性膜13はマグネット14の移動によって弛緩されてから弾性復元力により再び収縮して振動を繰返すことになる。このような弾性膜13の振動によりケース10内の空気が流動しながら穴10aを通してケース10の外に噴射される。噴射された空気は前記穴10aと隣接して設けられたCPUのような熱源20を冷却させることになる。ところが、前記弾性膜13が長時間振動を繰り返すと、疲労により弾性力が低減されて破れたり短絡される恐れがある。また、前記弾性膜13の振動幅が小さくて空気流動量が大きくないために冷却効率が比較的に低い。従って、別のヒートシンクをさらに設けるべき問題点がある。

【発明が解決しようとする課題】前記問題点を解決するための本発明の目的は耐久性に優れ、冷却効率が向上されるようにその構造が改善された電子機器用冷却装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明に係る電子機器用冷却装置は、エアの流入出のための複数の吸排気口が形成されたケースと、前記ケース内に振動可能に設けられて前記ケースの内部空間を上下部空間に分けるプレート型可動部材と、前記可動部材を支持するように前記ケース内に固定され、弾性変形可能な屈曲部を有する弾性支持膜と、前記可動部材を振動させる駆動手段とを含み、前記可動部材の振動により前記吸排気口を通して前記ケースの上下部空間の空気が外部空気と交換されるように流動させることによって熱源

を冷却させることを特徴とする。また、本発明は前記ケースと熱源間に設けられ、前記流動する空気に露出されることによって前記熱源から伝達された熱を冷却させるヒートシンクをさらに含む。本発明の他の実施例によれば、前記吸排気口のうち少なくとも1つは前記ケースの底部に形成され、前記ヒートシンクは前記ケースの底部から所定の間隔に離隔して設けて前記底部の吸排気口を通して流動する空気によりヒートシンクが冷却される。また、前記ヒートシンクと前記熱源との間には前記熱源に与えられる衝撃を吸収するためのパッドがさらに設けられる。また、前記駆動手段は、前記可動部材と対向するように前記ケース内の天井または底部に設けられたマグネットと、前記マグネットに対応するように前記可動部材に設けられるコイルとを含み、前記コイルとマートネットとの電磁気力により前記可動部材が上下に振動する。本発明の他の実施例によれば、エアの流入出のための複数の吸排気口が形成されたケースと、前記ケース内に振動可能に設けられて前記ケースの内部空間を上下部空間に分ける弾性膜と、前記弾性膜を上下に振動させる駆動手段と、前記ケースと熱源との間に設けられて前記熱源から熱が伝えられるヒートシンクとを含み、前記弾性膜の振動により前記吸排気口を通して前記上下部空間の空気が外部空気と交換されるように流動することによって前記ヒートシンクを冷却させることを特徴とする電子機器用冷却装置が提供される。

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明を詳しく説明する。図2(A)は本発明の第1実施例に係る冷却装置を示す。冷却装置は吸排気口38a、38bが形成されたケース30と、前記ケース30内で上下に振動可能に設けられる可動部材34と、前記可動部材34を支持する弾性支持膜33と、前記可動部材34を駆動する駆動手段及びヒートシンク37を具備する。このような構成の冷却装置はノート型パソコンのような電子製品内に設けられてCPUのような熱源40を冷却させるためのものである。前記ケース30はボックス型フレーム31と、フレーム31の上面に結合されるカバー部材32で構成される。前記フレーム31の内部空間は水平に設けられた可動部材34により上部空間部30aと下部空間部30bに分け、前記上部空間部30aと下部空間部30bは各々フレーム31の側面に形成された吸排気口としてのエア流入口38aとエア流出口38bを有し、これらを開閉させるための第1蓋部材39a及び第2蓋部材39bが備えられる。前記可動部材34は小さな駆動力によっても振動可能に、例えばPCBのような薄型フレートの形であり、弾性支持膜33によりフレーム31の内壁に支持される。前記弾性支持膜33の端部は接着剤等によりフレーム31の内壁に付着される。前記弾性支持膜33は可動部材34を支持する支持部33aと、その支持部33aから屈曲延長された屈曲部33bを有する。前記屈曲部33bは可動部材34の振動時弾性変形されて可動部材34の振動幅をさらに広げるだけでなく、疲労による破壊を防止する。代

案として、図2 (B) に示されたように、弾性支持膜33'は上下に交互に屈曲された屈曲部33b'を有することができるが、この場合屈曲部33b'が比較的長いため可動部材34の振動幅はさらに広がる。再び図2 (A) を参照するに、前記フレーム31の下部は開放されており、ここにはヒートシンク37が前記可動部材34と対面するように設けられる。代案として、前記ヒートシンク37はフレーム31と一体形成されうる。このようなヒートシンク37は熱源40から発生される熱を伝達するためのものであって、図3に示されたように、格子型の複数の冷却フィン37aを有する。代案として、ヒートシンク37は、図4に示されたように、相互平行に形成された棒型冷却フィン37a'を具備しうる。前記ヒートシンク37は熱源40と直接接触されてもよく、図2のようにパッド42を通して熱源40と間接的に結合されても良い。前記パッド42は熱源40の熱をヒートシンク37に伝達すると同時に外部の衝撃が熱源40に伝えられないよう吸収する。また、前記ヒートシンク37の表面を周知のアノダイジング(anodizing)処理で加工することによって表面粗度を大きくして熱伝達効率が高められる。前記駆動手段はケース30内の天井に設けられたマグネット35と、このマグネット35と対応するように可動部材34に設けられたコイル36を具備する。前記コイル36は前記マグネット35と相互電磁気力を発生するように所定距離に離隔して設けられた一対のコイルで構成される。望ましくは、前記コイル36は可動部材34の表面にパターン状に凹んで設けられる。前記第1蓋部材39aは前記エア流入口38aを覆うようにケース30の内側に付着され、前記第2蓋部材39bはエア出口38bを覆うようにケース30の外側に付着される。このような蓋部材39a、39bは柔軟なゴム材質からなり、図3に仮想線で表したように、ケース30の内外に流入出されるエアに押されて弾力的に変形されながらエア流入口38aとエア出口38bを開設させる。以下、前記構成を有する本発明の第1実施例に係る冷却装置の動作を説明する。電子機器の動作時前記熱源40から発生された熱は前記パッド42を通してヒートシンク37に伝えられる。ヒートシンク37に伝えられた熱は複数の冷却フィン37aを通して下部空間部30bに放出される。この際、前記コイル36に電流を印加すると、コイル36とマグネット35との間に電磁気力が発生して可動部材34はマグネット35に対して進退される。可動部材34の移動は弾性支持膜33の屈曲部33bが弾性変形されることによって可能になる。一方への屈曲部33bの弾性変形が最大となると屈曲部33bの復元力により可動部材34は再び原位置に復帰すると同時に逆方向に弾性変形する。即ち、可動部材34は電磁気力と弾性復元力により上下に振動し続ける。この際、前記屈曲部33bは従来の弾性膜(図1の13)に比べて変形量が相対的に小さいため容易に破損されない。前述したように可動部材34が振動すれば、上部空間部30aと下部空間部30bの体積が変化する。即ち、前記可動部材34が上方に移動した場合には

上部空間部30aの体積は相対的に縮まり、下部空間部30bの体積は相対的に大きくなつて、上部空間部30aの圧力は外部圧より大きく、下部空間部30bの圧力は外部圧より小さくなる。従つて、上部空間部30a内のエアは第2蓋部材39bを押しながらエア出口38bを通して排出されると同時に、下部空間部30bの第1蓋部材39aが開放されながら外部空気がエア入口38aを通して下部空間部30bに流入される。同様に、前記可動部材34が下方に移動する場合にはこれと反対に動作される。前記可動部材34が速く振動する場合、上下部空間部30a、30bのエアは外部空気と迅速に交換され、これによってヒートシンク37を冷却させうる。図5には本発明の第2実施例に係る冷却装置が示されている。ここで、前述した図面と同一な部材番号は同一な部材を示す。フレーム51とカバー部材52には空気の流入出のための複数の吸排気口58が形成されている。本実施例によれば、屈曲部53aを有する弾性支持膜53と可動部材54はクランバ60とワイヤー61により相互締結され、前記弾性支持膜53の縁部はカバー部材52とフレーム51との間にクランピングされて支持される。また、前記カバー部材52の下面とヒートシンク37の上面にはストッパ59が突設されるが、このストッパ59は可動部材54の振動幅を制限して可動部材54がマグネット35やヒートシンク37と衝突することを防止するためのものである。このようなストッパ59は可動部材54の衝突衝撃を吸収できるようにスポンジやゴムのような材料からなることが望ましく、カバー部材52及びヒートシンク37と一緒に形成されることもできる。図6を参照するに、本発明の第3実施例に係る冷却装置はケース70と、前記ケース70内に設けられた可動部材74と、この可動部材74を支持する弾性支持膜73とを具備する。前記ケース70のカバー部材72にはマグネット75が設けられ、フレーム71の側面と下面には吸排気口78、78'が形成される。熱源40は前記フレーム71の下面に形成された吸排気口78'から所定のギャップGだけ離隔して配置される。屈曲部73aを有する前記弾性支持膜73は環状または閉ループ状よりも外周縁部はケース70に固定され、その内周縁部には可動部材74が結合される。可動部材74に備えられたコイル76に電流を印加すればコイル76とマグネット75との間の電磁気力及び弾性支持膜73の復元力により可動部材74は上下に振動する。従つて、上部空間部70aと下部空間部70bの体積及び圧力が変化するので各空間部70a、70b内の空気は外部エアと交換される。この際、前記フレーム71の下面に形成された吸排気口78'に流出されるエアは熱源40を直接冷却させることになる。図7は本発明の第4実施例に係る冷却装置を示し、ここで図6と同じ部材番号は同じ構成要素を示す。本実施例によれば、ケース70と熱源40との間に複数の冷却フィン77aが形成されたヒートシンク77とパッド42とが設けられる。前記ヒートシンク77は前記フレーム71の下面に形成された吸排気口78'から所定の間隔に離隔して対面するように設けら

れ、これらの間のギャップを通してエアが流動する。前記構成において、駆動手段により可動部材74が振動すれば、前記吸排気口78'を通して冷却フィン77a側にエアが噴射されることによって熱源40からパッド42を通して熱を伝達されたヒートシンク77を冷却させうる。本発明の第5実施例を示した図8を参照するに、複数の吸排気口88が形成されたケース80内に弾性膜83が設けられて上部空間部80aと下部空間部80bを形成する。前記弾性膜83は、例えばゴムのような弾力的な材質で薄く形成される。前記弾性膜83にはマグネット84が設けられ、これと対応するコイル85がケース80の内部天井に設けられる。前記ケース80の下面には複数の冷却フィン87aの形成されたヒートシンク87が一体に結合される。マグネット84とコイル85との間に電磁気力により弾性膜83を上下に振動させることによって前記空間部80a、80bのエアを流動させて熱源40から熱を伝達されたヒートシンク87を冷却させることになる。本発明の第6実施例を示した図9を参照するに、ケース90の側面と下面に吸排気口88、98が形成される。前記吸排気口98から所定の間隔に離隔してヒートシンク87が設けられ、ケース90の下面とヒートシンク87との間の通路には吸排気口88'を通して空気が流動する。前記弾性膜83の振動時、下部空間部80b内の空気が吸排気口98を通して排出されながらヒートシンク87の冷却フィン87aを冷却させる。代案として、図10に示されたように、ケース90の底部にコイル85'を設けることもできる。

【発明の効果】前述したような本発明の電子機器用冷却装置によれば、ケースの下部に備えられたヒートシンクを採用し、このようなヒートシンクを可動部材の振動により流動されるエアで冷却することによって冷却効率を向上させうる。また、可動部材を支持する弾性支持膜は従来の技術に比べて小さな弾性変形量を要するので耐久性が向上される。例示された実施例において、吸排気口には図2に示された蓋部材がさらに備えられてよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の電子機器用冷却装置を示す断面図である。

【図2】(A)は本発明の第1実施例に係る電子機器用冷却装置を示す断面図、(B)は(A)の弾性支持膜の他の

実施例を示す概略的な断面図である。

【図3】図2(A)のA-A線に沿って見たヒートシンクの断面図である。

【図4】ヒートシンクの他の実施例を示す概略的な断面図である。

【図5】本発明の第2実施例に係る電子機器用冷却装置を示す断面図である。

【図6】本発明の第3実施例に係る電子機器用冷却装置を示す断面図である。

【図7】本発明の第4実施例に係る電子機器用冷却装置を示す断面図である。

【図8】本発明の第5実施例に係る電子機器用冷却装置を示す断面図である。

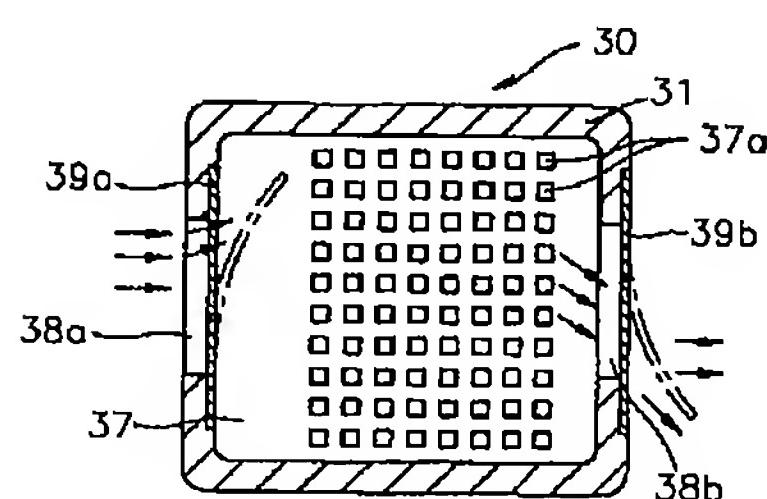
【図9】本発明の第6実施例に係る電子機器用冷却装置を示す断面図である。

【図10】本発明の第7実施例に係る電子機器用冷却装置を示す断面図である。

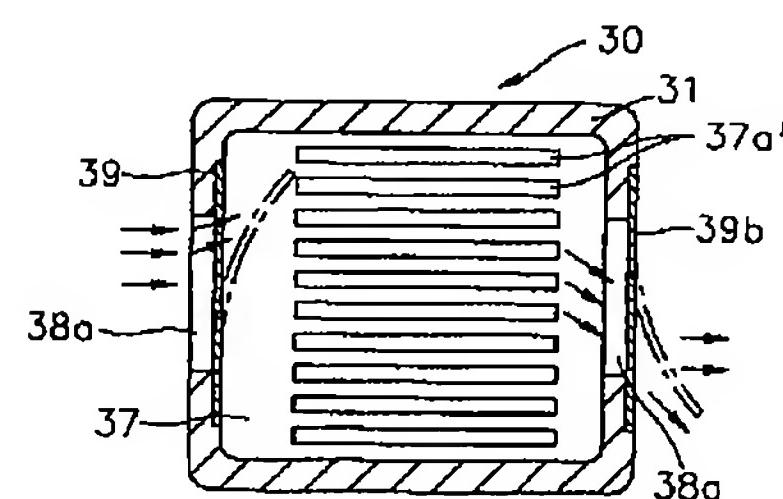
【符号の説明】

30、70、80、90	ケース
30a、70a、80a	上部空間部
30b、70b、80b	下部空間部
31、51、71	フレーム
32、52、72	カバー部材
33、33'、53、73	弾性支持膜
34、54、74	可動部材
35、75、84	マグネット
36、76、85、85'	コイル
37、77、87	ヒートシンク
37a、77a、87a	冷却フィン
38a、38b、58、78、78'、88、88'	
98	吸排気口
39a	第1蓋部材
39b	第2蓋部材
40	熱源
42	パッド
59	ストッパ
60	クランバ
61	ワイヤー
83	弾性膜

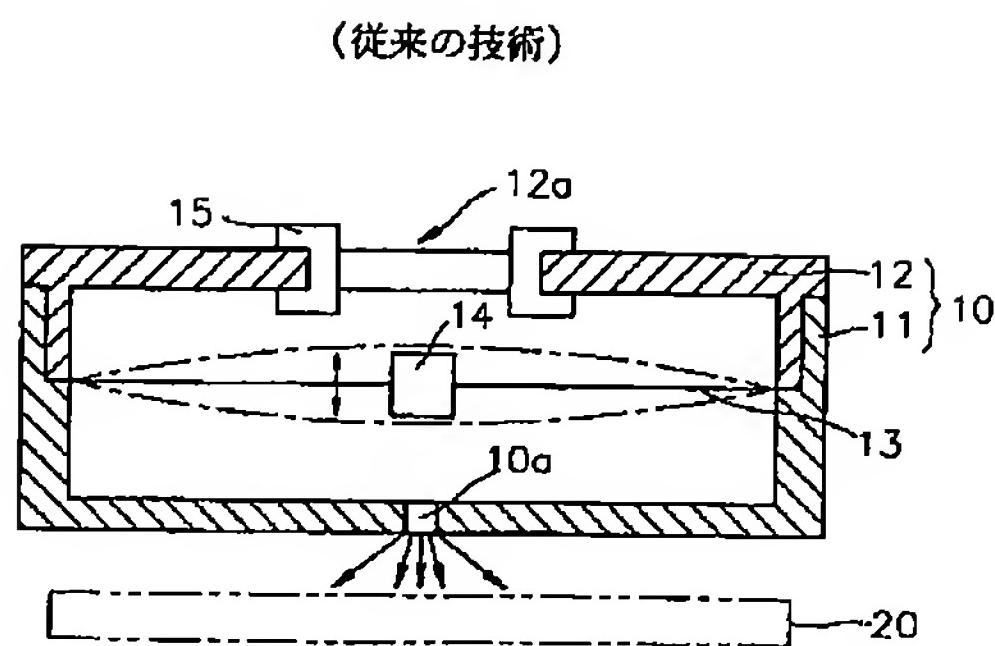
【図3】



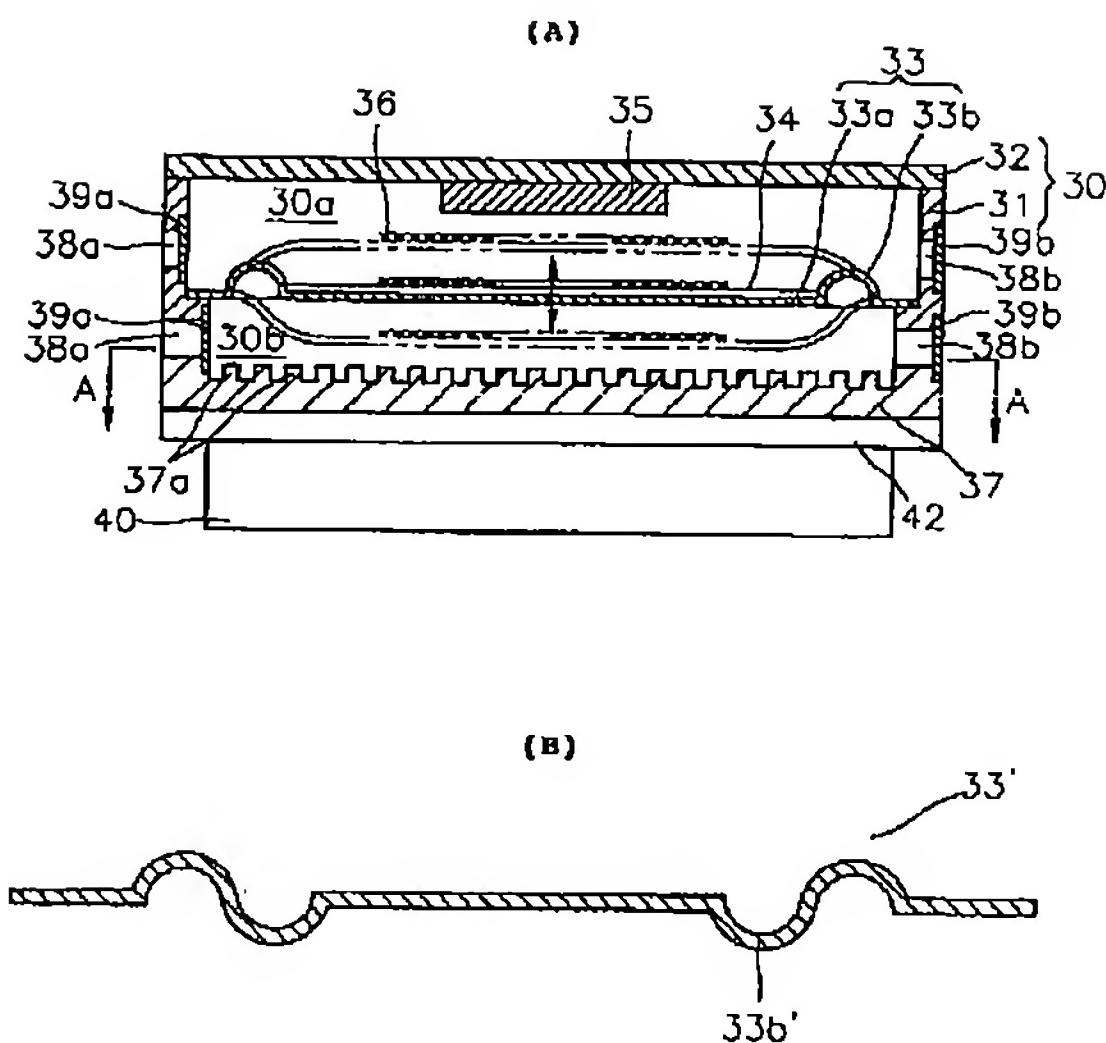
【図4】



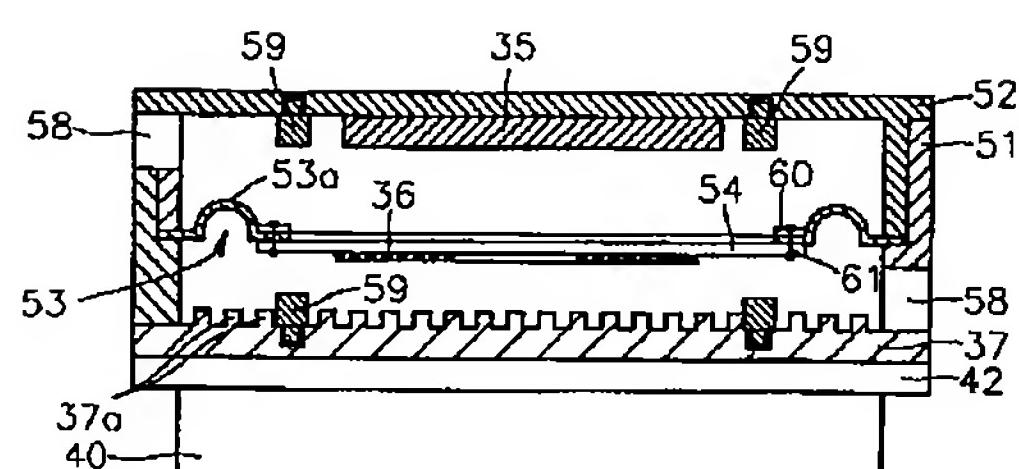
【図1】



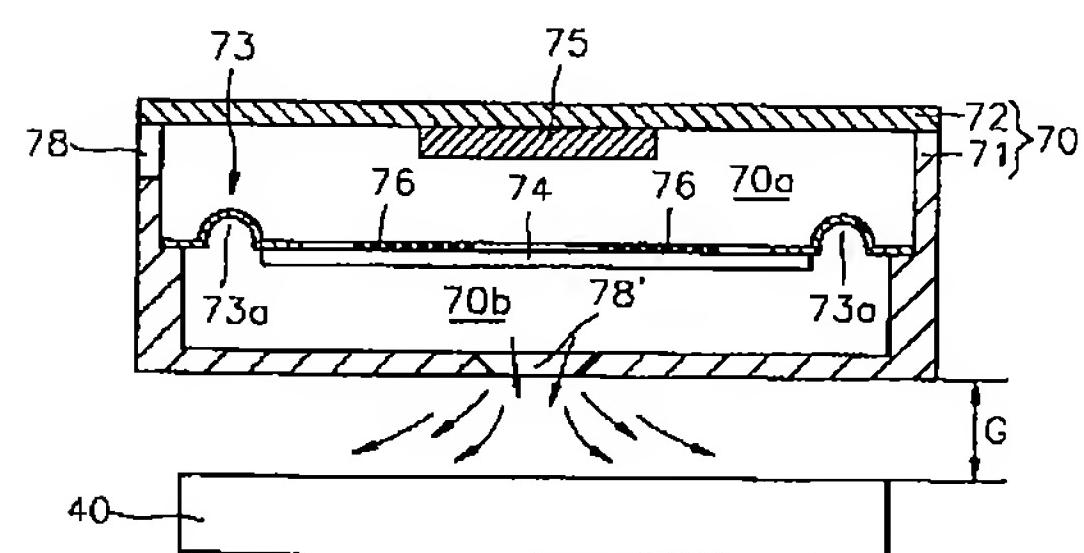
【図2】



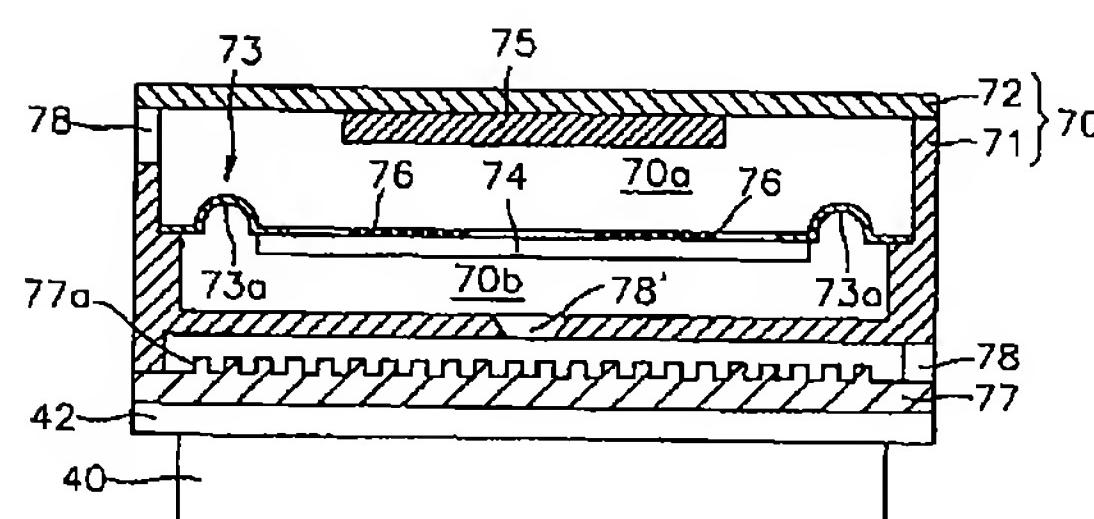
【図5】



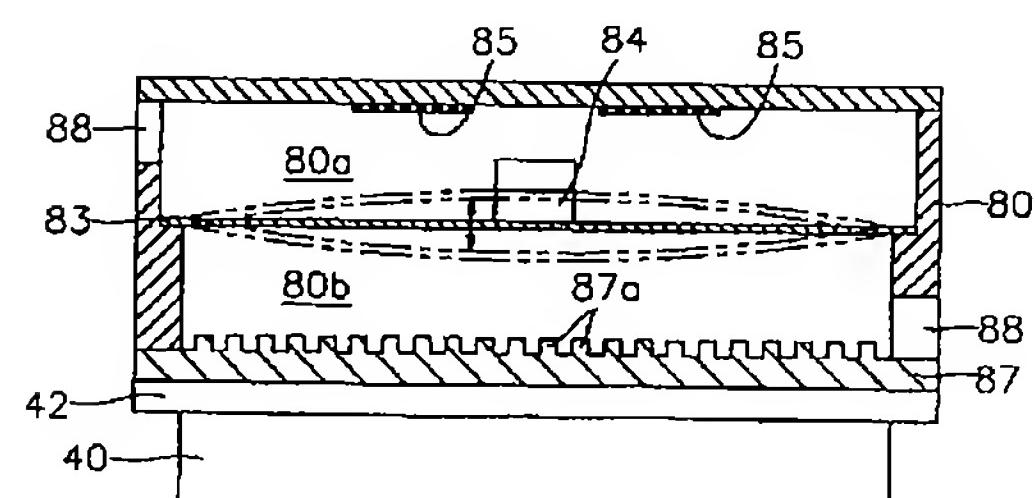
【図6】



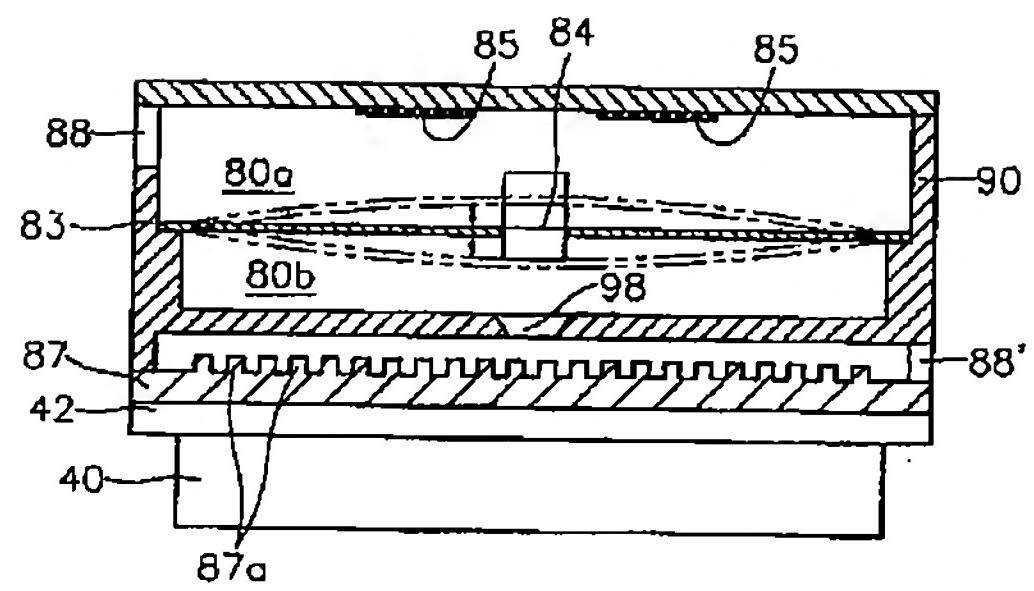
【図7】



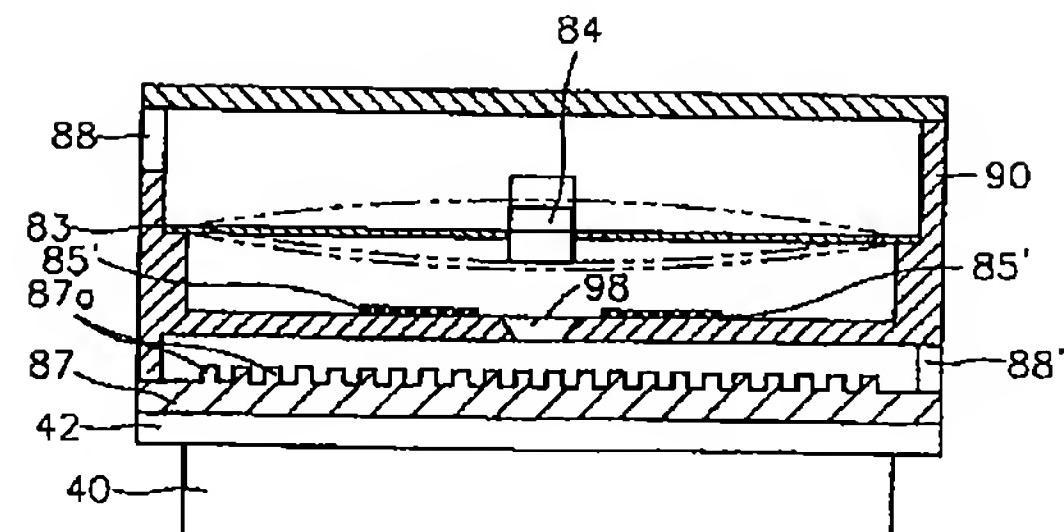
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 成 富 鉉
大韓民国ソウル特別市冠岳区新林1洞1695
番地 東部アパート101棟1202号

(72)発明者 任 洪 均
大韓民国京畿道水原市勸善区塔洞土地区割
整理事業地区50-1番地 2ブロック102
棟209号
(72)発明者 金 庸 準
大韓民国京畿道城南市盆唐区金谷洞177番
地 チョンソルマウル栄南アパート102棟
1801号